

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-010230

(43)Date of publication of application : 14.01.1992

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

(21)Application number : 02-109377

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 25.04.1990

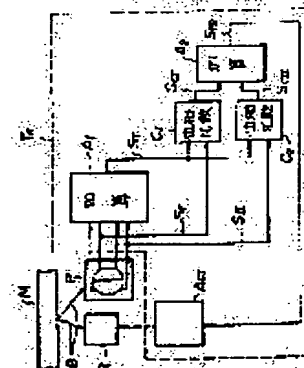
(72)Inventor : SUZUKI TOSHIO
NISHIZUKA MITSURU

(54) OPTICAL INFORMATION READER

(57)Abstract:

PURPOSE: To execute stable tracking control by outputting a tracking control signal after adding the result of comparing the phase of an optical output signal from a detector at a diagonal position on the quadripartite photodetection face of a photodetector with the phase of a total sum signal.

CONSTITUTION: Reflected light from a recording medium M is inputted to a photodetecting means P and converted to an electric signal, and an adder A1 outputs a total sum signal ST from the means P to first and second phase comparators C1 and C2. The comparators C1 and C2 compare the phases of electric signals SI and SII to be outputted from one photodetection face at the diagonal position on the quadripartite photodetection face of the means P with the phase of the signal ST and output first and second phase compared result signals SCI and SCII to an adder A2. The adder A2 adds the signals SCI and SCII and outputs a tracking control signal STR to an actuator ACT so as to execute the tracking control. Thus, even when there is flaw or dirt on the surface of the recording medium, the stable tracking control can be executed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A) 平4-10230

⑮ Int.Cl.⁵

G 11 B 7/09

識別記号

C

庁内整理番号

2106-5D

⑬ 公開 平成4年(1992)1月14日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全11頁)

⑭ 発明の名称 光学式情報読取り装置

⑯ 特 願 平2-109377

⑰ 出 願 平2(1990)4月25日

⑱ 発 明 者 鈴木 敏 雄 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオニア株式会社所沢工場内

⑲ 発 明 者 西 塚 満 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオニア株式会社所沢工場内

⑳ 出 願 人 バイオニア株式会社 東京都目黒区目黒1丁目4番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 石川 泰男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

光学式情報読取り装置

2. 特許請求の範囲

情報記録媒体の情報記録面上の信号トラックに光ビームを照射する光ビーム照射手段と、前記情報記録面からの反射光ビームを光電変換して電気信号を出力する4分割受光面を有する光検出手段と、前記電気信号に基づいて前記光ビーム照射手段からの光ビームの前記トラック上への照射位置を追従制御するトラッキング制御手段と、を備えた光学式情報読取り装置において、

前記トラッキング制御手段は、前記光検出手段の4分割受光面の対角位置にある一対の受光面のうちいずれか一方の受光面から出力される第1の電気信号と前記4分割受光面から出力される電気信号の総和信号との位相を比較して第1の位相比較結果信号を出力する第1の位相比較器と、

前記対角位置にある他方の受光面から出力される第2の電気信号と前記総和信号との位相を比較して第2の位相比較結果信号を出力する第2の位相比較器と、

前記第1の位相比較信号と、第2の位相比較信号とを加算してトラッキング制御信号を出力する加算器と、

を含むことを特徴とする光学式情報読取り装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、光ディスクプレーヤなどの光学式情報読取り装置に係り、特に1本の光ビームを用いその反射回折光の干渉を利用してトラッキング制御を行う形式の光学式情報読取り装置に関する。

[従来の技術]

レーザディスクプレーヤシステムやコンパクトディスクプレーヤシステム、追加記録型(DRAW: Direct Read After Write)光ディスクシステムなどの情報記録再生に用いられている

光学式情報読取り装置において、情報記録媒体である光学式ディスク上のビットを正確にトレースするためのトラッキング制御方式として従来様々な方式が提案されている。その一つとして、情報記録再生用のビームの他にトラッキング専用のビームを用いるのではなく、ディスクに対して照射した1本の光ビームのディスクからの透過光または反射光からこれに含まれるトラッキング情報を検出してトラッキング制御を行う方法がある。

第9図に、従来の光学式情報読取り装置の概略ブロック図を示す。

この光学式情報読取り装置101は、光学式ディスクD上に変調信号の形で記録された情報を光学式ディスクDを回転させながらレーザ光Lを用いて読み出す光ピックアップ部1と、読み出された変調信号を復調して出力する復調ブロック6と、光学式ディスクDを回転させるためのスピンドルモータ5と、光ピックアップ部1からのレーザ光Lがトラックからはずれないように制御するトラッキングサーボ部2Aと、光ピックアップ部1の

レーザ光Lの焦点制御を行うフォーカシングサーボ部3と、スピンドルモータ5を定速制御する回転サーボ部4とを備えている。

次に、第10図に1本のビームでトラッキングサーボを行う形式の光ピックアップ部1とトラッキングサーボ部2Aと復調ブロック6のさらに詳細な構成を示すブロック図を示す。

第10図において、光ピックアップ部1は、レーザダイオードなどの光発生器11と、レーザ光の光軸上に、ハーフミラー12と、対物レンズ13と、4つの受光面41~44を有するフォトダイオード等の4分割フォトディテクタ14と、加算器15と、トラッキングコイル16とを備えている。

また、トラッキングサーボ部2Aは、加算器30及び31と、波形整形回路23及び24と、位相比較器25と、増幅器28と、イコライザアンプ29を備えている。

また、復調ブロック6は、波形整形回路61と、遅延回路62と、乗算器63と、検波フィルタ

64とを備えている。

次に、第10図を用いて、従来の光学式情報読取り装置の動作を説明する。

レーザ光発生器11より発せられたレーザ光Lは、ハーフミラー12を通過する。そして、対物レンズ13により光学式ディスクD上の情報記録ビットに集光される。レーザ光Lは光学式ディスクDの記録面で反射される。この反射光は、再び対物レンズ13を通過する。反射光は、今度はハーフミラー12により光路を変えられ、4分割フォトディテクタ14の受光面41、42、43、44上に照射され光電変換される。ここで、4分割フォトディテクタ14の各受光面41、42、43、44の光量に対応する光電変換出力信号を光出力信号 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 とする。光出力信号 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 は加算器15に入力されRF(RF: Radio Frequencyの略)信号 S_5 が出力される。ここに、

$$S_5 = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$$

の関係がある。 $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$ は総和信

号ともいう。

また、光出力信号 S_1 と S_3 は、加算器30に入力され、対角和信号 S_{31} として出力されるここに、

$$S_{31} = S_1 + S_3$$

の関係がある。

一方、光出力信号 S_2 と S_4 は、加算器31に入力され、対角和信号 S_{32} として出力される。

ここに、

$$S_{32} = S_2 + S_4$$

の関係がある。

総和信号 S_5 は、復調ブロック6によって復調され音声・映像等の情報信号として出力される。

ここで、光学式ディスクD上の情報記録ビットおよびレーザ光のスポットの位置関係と、4分割フォトディテクタ14の各受光面の光強度分布との関係を模式的に示したものが第11図である。図上、円形で示すレーザ光のスポットが図上矢印方向に走査すると、情報記録ビットによる回折の影響が4分割フォトディテクタ14の各受光面

4 1 ~ 4 4 に時間差をもって現れる。すなわち、レーザ光スポットが①の状態では、受光面 4 1 ~ 4 4 には均等に反射光が当たっている。②の状態では、受光面 4 4 が先にビットの回折の影響を受ける。③の状態では、受光面 4 3、4 4 とともにビットの回折の影響を受ける。④の状態では、受光面 4 3 がビットの回折の影響を受ける。このため、対角和信号 $S_{31} = S_1 + S_3$ と、 $S_{32} = S_2 + S_4$ の波形は、第 1 2 図に示すように位相の差を生じる。第 1 2 図 (A) は S_{31} の位相が進む場合を、又第 1 2 図 (B) は S_{32} の位相が進む場合を示している。いずれの位相が進むかはレーザ光のスポットがトラックに対してどちらの方向にずれるのかによって決まる。そして、この位相差の量がトラッキングのずれ量に対応し、位相差が「進み」であるか「遅れ」であるかがトラッキングのずれの方向に対応している。

したがって、対角和信号 S_{31} と S_{32} の位相ずれの極性 (±) と量がわかれば、その極性と逆の方向に同量修正することによりトラッキング制御を

行うことができる。この方式のトラッキング制御を「時間差法」と呼ぶ。時間差法では、対角和信号 S_{31} と S_{32} をリミッタ、コンパレータ等を用いた波形整形回路 2 3、2 4 にそれぞれ入力してパルス信号 S_{33} 、 S_{35} を生成し、さらにこのパルス信号の反転パルス信号 S_{34} 、 S_{36} を生成する (第 1 2 図)。これらの信号 $S_{33} \sim S_{36}$ は位相比較器 2 5 に入力される。位相比較器 2 5 は、第 1 3 図に示すように、4 つの D 形フリップフロップ回路 2 5 1、2 5 2、2 5 3、2 5 4 と、加算器 2 5 5 および 2 5 6 と、差動増幅器 2 5 7 とを備えている。パルス信号 S_{33} 、 S_{35} と反転パルス信号 S_{34} 、 S_{36} は、D 形フリップフロップ回路 2 5 1 ~ 2 5 4 のクロック入力 C_K 及びクリアパルス入力 C_L に供給される。そしてその Q 出力信号 S_{37} 、 S_{38} 、 S_{39} 、 S_{40} は第 1 2 図に示すように、パルス信号と反転パルス信号の両エッジで検出したパルス信号となり、これらは、位相の進み又は遅れの方とずれ量に対応している。これらを加算器 2 5 5、2 5 6 により加算し、その出力

を差動増幅器 2 5 7 に入力すると第 1 2 図に示すような位相差信号 S_{43} として出力される。

この位相差信号 S_{43} は、増幅器 2 8 に入力され、所定のレベル値まで増幅された後、信号 S_{44} として出力される。信号 S_{44} は、イコライザアンプ 2 9 に入力される。そしてその出力信号 S_{45} がトラッキング制御信号としてトラッキングコイル 1 6 に入力され、レーザ光のトラッキング制御を行う。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、上記従来の光学式情報読取り装置においては、4 分割フォトディテクタの対角方向の出力信号の和信号どうしの位相差を検出する方式のため、光学式ディスクの表面に傷または汚れがあった場合に、トラックはずれを引き起こすという問題点があった。

すなわち、レーザ光が光学式ディスク表面の傷または汚れの部分を通過するとき、4 分割フォトディテクタ上では、傷または汚れによって光量の一部または全部が減少するものと考えられる。上

記従来のトラッキングサーボの場合は、対角和信号 $S_1 + S_3$ および $S_2 + S_4$ の信号の位相差を検出し、これをトラッキング制御信号として使用する。ところが、最速トラッキング時にディスク表面の傷の部分を通過し、第 1 4 図のハッチ部分に示すように片側半分の光量が減少した場合には、対角和信号 $S_1 + S_3$ と $S_2 + S_4$ の位相差は 0 とならず差が生じるため、トラッキングエラーを発生する。したがって、レーザ光とトラックとの間にずれがないにもかかわらず、見かけ上のトラックずれ信号が出力され、トラックはずれを引き起こすことになる。

本発明の目的は、光学式ディスク表面に傷や汚れ等が存在してもトラッキング制御信号を正確に検出するトラッキングサーボ部を有する光学式情報読取り装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記課題を解決するために、本発明の光学式情報読取り装置は、第 1 図に示すように、光ビーム照射手段 R と、光検出手段 P と、トラッキング制

御手段 T_R を備えて構成する。光検出手段 P は 4 分割受光面を有している。また、トラッキング制御手段 T_R は、加算器 A_1 及び A_2 と、第 1 の位相比較器 C_1 と、第 2 の位相比較器 C_2 とアクチュエータ A_{CT} とを含んでいる。

〔作用〕

上記構成を有する本発明によれば、第 1 図に示すように、光ビーム照射手段 R は、情報記録媒体 M の情報記録面上の信号トラックに光ビーム B を照射する。この光ビーム B は情報記録面で反射され反射光ビームとして光検出手段 P に入射する。光検出手段 P は、この反射光ビームを光電変換して電気信号を出力する。

トラッキング制御手段 T_R 内の加算器 A_1 は光検出手段 P の 4 分割受光面から出力される電気信号の総和信号 S_T を抽出し、第 1 の位相比較器 C_1 と第 2 の位相比較器 C_2 に出力する。

第 1 の位相比較器 C_1 は、光検出手段 P の 4 分割受光面の対角位置にある一対の受光面のうちいずれか一方の受光面から出力される第 1 の電気信

号 S_1 と総和信号 S_T との位相を比較して第 1 の位相比較結果信号 S_{C1} として加算器 A_2 に出力する。

第 2 の位相比較器 C_2 は、光検出手段 P の 4 分割受光面の対角位置にある一対の受光面のうちの他方の受光面から出力される第 2 の電気信号 S_2 と総和信号 S_T との位相を比較して第 2 の位相比較結果信号 S_{C2} として加算器 A_2 に出力する。加算器 A_2 は、第 1 の位相比較結果信号 S_{C1} と第 2 の位相比較結果信号 S_{C2} とを加算してトラッキング制御信号 S_{TR} としてアクチュエータ A_{CT} に出力する。アクチュエータ A_{CT} は、トラッキング制御信号 S_{TR} により、光ビーム B を信号トラックに正確に追従せしめるように、光ビーム照射手段 R の位置を移動し修正する。

〔実施例〕

第 2 図に、本発明の実施例である光学式情報読取り装置 100 を示す。

第 2 図は、光学式ピックアップ部 1 とトラッキングサーボ部 2 と復調ブロック 6 について示して

いる。

光学式ピックアップ部 1 は、レーザダイオードなどの光発生器 11 と、レーザ光の光軸上に、ハーフミラー 12 と、対物レンズ 13 と、4 つの受光面 41～44 を有するフォトダイオード等の 4 分割フォトディテクタ 14 と、加算器 15 と、トラッキングコイル 16 とを備えている。

またトラッキングサーボ部 2 は、増幅器 21 及び 22 と、波形整形回路 23 及び 24 と、位相比較器 25 及び 26 と、加算器 27 と、増幅器 28 と、イコライザアンプ 29 とを備えている。

また、復調ブロック 6 は、リミッタ 61 と遅延回路 62 と、乗算器 63 と、検波フィルタ 64 とを含んでいる。

ここに、レーザダイオード 11 と対物レンズ 13 は光ビーム照射手段を構成している。また、ハーフミラー 12 と 4 分割フォトディテクタ 14 は光検出手段を構成している。そして、加算器 15 とリミッタ 61 とトラッキングサーボ部 2 とトラッキングコイル 16 はトラッキング制御手段

を構成している。

また、位相比較器 25 は第 1 の位相比較器を構成し、位相比較器 26 は第 2 の位相比較器を構成している。

次に第 2 図を用いて、本発明の光学式情報読取り装置の動作を説明する。

レーザ光発生器 11 より発せられたレーザ光 L は、ハーフミラー 12 を通過する。そして、対物レンズ 13 により光学式ディスク D 上の情報記録ビットに集光される。レーザ光 L は光学式ディスク D の記録面で反射される。この反射光は、再び対物レンズ 13 を通過する。反射光は、今度はハーフミラー 12 により光路を変えられ、4 分割フォトディテクタ 14 の受光面 41、42、43、44 上に照射され光電変換される。ここで、4 分割フォトディテクタ 14 の受光面 41、42、43、44 の光量に対応する光電変換出力信号を光出力信号 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 とする。光出力信号 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 は加算器 15 に入力され RF (RF : Radio Frequency の略) 信号

S_5 が出力される。ここに、

$$S_5 = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$$

の関係がある。 $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$ を総和信号ともいう。

光出力信号 S_1 は、増幅器 21 に入力され、所定のレベル値まで増幅され、増幅信号 S_3 としてリミッタ、コンパレータ等を用いた波形整形回路 23 に出力される。波形整形回路 23 は、増幅信号 S_3 を正・反転パルス信号 S_{10} および S_{11} として位相比較器 25 の入力端に出力する。

一方、総和信号 S_5 は、復調ブロック 6 によって復調され、音声・映像等の情報信号として出力される。総和信号 S_5 は、まず波形整形回路 61 に入力され、正・反転パルス信号 S_6 及び S_7 として出力される。この正・反転パルス信号 S_6 及び S_7 が同じく位相比較器 25 に入力される。位相比較器 25 は、総和信号 S_5 と光出力信号 S_1 との位相差を表す位相差信号 S_{20} を出力する。

また、光出力信号 S_3 は、増幅器 22 に入力され、所定のレベル値まで増幅され、増幅信号 S_4

として波形整形回路 24 に出力される。波形整形回路 24 は、増幅信号 S_4 を正・反転パルス信号 S_{12} 及び S_{13} として位相比較器 26 に出力する。

一方、復調ブロック 6 からは、正・反転パルス信号 S_6 及び S_7 が同じく位相比較器 26 に入力される。位相比較器 26 は、総和信号 S_5 と光出力信号 S_3 との位相差を表す位相差信号 S_{21} を出力する。

位相差信号 S_{20} 及び S_{21} は、加算器 27 に入力され、和信号 S_{28} として増幅器 28 に出力される。この和信号 S_{28} は、増幅器 28 により所定のレベル値まで増幅された後、増幅信号 S_{29} としてイコライザアンプ 29 に出力される。この増幅信号 S_{29} は、イコライザアンプ 29 によりイコライズされた後、トラッキング制御信号 S_{30} として出力される。トラッキング制御信号 S_{30} は、トラッキングコイル 16 に入力され、レーザ光のトラッキング制御を行う。位相差信号 S_{20} 及び S_{21} と、トラッキング制御信号 S_{30} を第 8 図に示す。

第 3 図に、位相比較器 25 及び 26 の例を示す

す。

第 1 の位相比較器 25 は、4 つの D 形フリップフロップ回路 251、252、253、254 と、加算器 255 及び 256 と、差動増幅器 257 とを備えている。また、第 2 の位相比較器 26 は、4 つの D 形フリップフロップ回路 261、262、263、264 と、加算器 265 及び 266 と、差動増幅器 267 とを備えている。パルス信号 S_6 、 S_{10} と反転パルス信号 S_7 、 S_{11} は、D 形フリップフロップ回路 251～254 のクロック入力 C_K 及びクリアパルス入力 C_L に供給される。そして Q 出力信号 S_{14} 、 S_{15} 、 S_{16} 、 S_{17} は、加算器 255、256 により加算される。その出力 S_{18} 及び S_{19} は差動増幅器 257 に入力され、位相差信号 S_{20} として出力される。パルス信号 S_6 、 S_{12} と反転パルス信号 S_7 、 S_{13} は、D 形フリップフロップ回路 261～264 のクロック入力 C_K 及びクリアパルス入力 C_L に供給される。そして Q 出力信号 S_{21} 、 S_{22} 、 S_{23} 、 S_{24} は、加算器 265、266 により加算される。その出力

S_{25} 及び S_{26} は差動増幅器 267 に入力され、位相差信号 S_{21} として出力される。

次に、本発明の作用について、さらに詳細に説明する。

4 分割フォトディテクタ 14 上の光強度変調は、光学式ディスク D の情報記録ビットによって回折された回折光の重ね合わせによって引き起こされるとみることができる。そこで、ビットによる 0 次回折光と 1 次回折光の位相差を表すパラメータを、

ϕ = ビット構成による 0 次回折光と 1 次回折光の位相差

ΔT_0 = トラッキングずれによる 0 次回折光と 1 次回折光の位相差

ωt = タンジェンシャル方向への移動による 0 次回折光と 1 次回折光の位相差

(ここに、 ω は RF 信号の各周波数、 t は時間を示す。)

とする。 ΔT_0 は 1 トラッキングずれるごとに 0 ～ 2π まで変化し、 ωt は 1 つのビットを越えるこ

とに $0 \sim 2\pi$ まで変化する。フォーカシングサーボが作動中は、4分割フォトディテクタ14上では0次回折光と1次回折光が重なり、各受光面41～44の光出力信号 $S_1 \sim S_4$ の値は以下に示すようになる。

$$S_1 = C_1 \cos \omega t + C_2 \cos (\omega t + \phi) + C_3 \cos (\omega t - \phi) + C_4 \cos (\omega t + \Delta T_0 + \phi) \dots \textcircled{1}$$

$$S_2 = C_1 \cos \omega t + C_2 \cos (\omega t - \phi) + C_3 \cos (\omega t + \phi) + C_4 \cos (\omega t - \Delta T_0 - \phi) \dots \textcircled{2}$$

$$S_3 = C_1 \cos \omega t + C_2 \cos (\omega t - \phi) + C_3 \cos (\omega t + \phi) + C_4 \cos (\omega t + \Delta T_0 - \phi) \dots \textcircled{3}$$

$$S_4 = C_1 \cos \omega t + C_2 \cos (\omega t + \phi) + C_3 \cos (\omega t - \phi) + C_4 \cos (\omega t + \Delta T_0 + \phi) \dots \textcircled{4}$$

ここで、 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 はピットの構造またはピックアップの光学系によって定まる定数である。

また、最適トラッキング $\Delta T_0 = 0$ であるから、式①～④は以下のようになる。

$$S_1 = C_1 \cos \omega t + (C_2 + C_4) \cos (\omega t + \phi) + C_3 \cos (\omega t - \phi) \dots \textcircled{5}$$

$$S_2 = C_1 \cos \omega t + (C_2 + C_4) \cos (\omega t - \phi) + C_3 \cos (\omega t + \phi) \dots \textcircled{6}$$

$$S_3 = C_1 \cos \omega t + (C_2 + C_4) \cos (\omega t - \phi) + C_3 \cos (\omega t + \phi) \dots \textcircled{7}$$

$$S_4 = C_1 \cos \omega t + (C_2 + C_4) \cos (\omega t + \phi) + C_3 \cos (\omega t - \phi) \dots \textcircled{8}$$

本発明では、4分割フォトディテクタ14の総和信号 $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$ と任意の一つの光出力信号 S_1 の位相差を検出し、これに総和信号 $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$ と S_1 と対角線位置にある光出力信号 S_3 の位相差を加算した結果をトラッキング制御信号とすることによってディスク表面の傷または汚れによるトラッキング制御信号の乱れを低減することを可能にした。これをさらにベクトル表示図を用いて詳細に説明する。

ディスク表面に傷や汚れがなく最適トラッキング状態にある時、4分割フォトディテクタ出力信号 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 をそれぞれ総和信号と

位相比較すると、第4図のベクトル図(I)～(IV)のようになる。ここに、第4図(I)は光出力信号 S_1 を、第4図(II)は光出力信号 S_2 を、第4図(III)は光出力信号 S_3 を、第4図(IV)は光出力信号 S_4 を示している。 $S_1 \sim S_4$ 各々において3つのベクトル和のなす角度が位相差となる。ここで各々のベクトルは、式⑤～⑧の各項に対応しており、第4図の $C_1 \sim C_4$ はベクトルの大きさを表している。最適トラッキング状態では、 $S_1 + S_3$ と $S_2 + S_4$ の各々の3つのベクトルの合計は S_1 と S_3 の各々の合成ベクトルと S_2 と S_4 の各々の合成ベクトルに対して対称であることより0度方向になる。ところが、ディスク表面の傷または汚れの上をトレースし4分割フォトディテクタ上に光量変化が発生し、第14図のように S_1 と S_2 の光量が減少した場合は、第5図の(A)と(B)に示すように S_1 と S_2 それぞれ0度方向を示さなくなり、これが最適トラッキング状態であるにも関わらずトラッキングエラーを発生させる原因となる。

一方、4分割フォトディテクタ14の総和信号 $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$ はラジアル方向(ディスク半径方向)に関する位相情報を持っていない為、ディスク表面の傷または汚れの部分を通しフォトディテクタ上で第14図のように光量が減少した場合でも0度方向を指したままである。また、 S_1 の3つのベクトルの合成ベクトルと S_3 の3つの合成ベクトルは各々第14図のような光量変化によって大きさは変化するが同一方向を示す。従ってディスク表面の傷または汚れによってフォトディテクタ上の光量が第14図のように変化しても、最適トラッキング状態では総和信号と S_1 の位相比較結果と、総和信号と S_3 の位相比較結果を加算した結果は0となる。

次に総和信号と S_1 の位相結果を総和信号と S_3 の位相比較結果を加算した結果がトラックずれ量を示すことを第6図に基づいて説明する。第5図の(A)と(B)はトラックずれがある場合の S_1 と S_3 の信号変化を各々ベクトル図で示したものである。すなわち、第6図(A)は光出

力 S_1 を示し、第6図 (B) は光出力 S_3 を示している。また、第7図の (A) と (B) は第6図の (A) と (B) において各々ベクトル加算し合成ベクトルを求めたものを示す。トラックずれの増加とともに第6図の (A) と (B) の中の ΔT_0 で示した角度が増加する。この時 S_1 と総和信号 $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$ の位相比較の結果は第7図に (A) に示した4つのベクトルの合成ベクトルのなす角度として示される。ここで、ベクトル C_4 はトラックずれの増加と共にそれぞれ正または負の方向に回転する。トラックずれが0の場合 S_1 と S_3 の合成ベクトル C_4 は0度に対して対称になり、トラッキング制御信号もまた0になる。トラックずれが発生し ΔT_0 が正の方向に増加した場合、 S_1 及び S_2 の合成ベクトルのなす角度は共に減少する。従って S_1 のなす角度の大きさと S_2 のなす角度の大きさを加算した結果は、トラックずれの量に見合った量となる。すなわち、総和信号 $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$ と S_1 の位相比較結果と総和信号 $S_1 + S_2 +$

$S_3 + S_4$ と S_3 の位相比較結果を加算した結果はトラックずれ量を示すことになる。

なお、上記実施例では4分割フォトディテクタ14の対角位置にあるディテクタ41及び43の光出力信号 S_1 と S_3 を各々総和信号 $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$ と位相比較した結果を加算しトラッキング制御信号 S_{30} を検出したが、他の対角位置の光出力信号 S_2 と S_4 を各々総和信号 $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$ と位相比較した結果を加算しても同様のトラッキング制御信号が得られる。

また、上記実施例において用いた総和信号 $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$ のかわりに部分的な和信号 $S_1 + S_2$ または $S_3 + S_4$ を用いても同様の効果が得られる。

(発明の効果)

以上述べた通り、本発明によれば、フォトディテクタの4分割受光面の対角位置にあるディテクタの光出力信号を各々総和信号と位相比較した結果を加算することによって、トラッキング制御信号を出力することができる。従って、光学式情報

記録ディスク表面に傷または汚れがあった場合でも、特殊な光学部品を追加することなしに安定したトラッキング制御信号を得ることができるという利点を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理説明図、

第2図は本発明の光学式情報読取り装置の実施例の構成を示すブロック図、

第3図は本発明における第1位比較相器及び第2位比較器の構成を示す図、

第4図は最適トラッキング状態での4分割フォトディテクタの各受光面の光出力信号を示すベクトル表示図、

第5図はレーザ光がディスク上の傷または汚れの部分を通じたときの各対角方向の光出力信号を示すベクトル表示図、

第6、7図は本発明の作用を示すベクトル表示図、

第8図は本発明における位相差信号及びトラッ

キング制御信号を示す図、

第9図は従来の光学式情報読取り装置の概略ブロック図、

第10図は従来の光学式情報読取り装置の構成を示すブロック図、

第11図は情報記録ビット及びレーザ光スポットの位置関係と4分割フォトディテクタの各受光面の光強度分布との関係を示す模式図、

第12図は時間差法によるトラッキング制御の動作を説明する信号波形図、

第13図は従来例における位相比較器の構成を示す図、

第14図はレーザ光が光学式ディスク上の傷または汚れの部分を通じた時のフォトディテクタ上での光量変化を示す図である。

1…光ピックアップ部

2、2A…トラッキングサーボ部

3…フォーカシングサーボ部

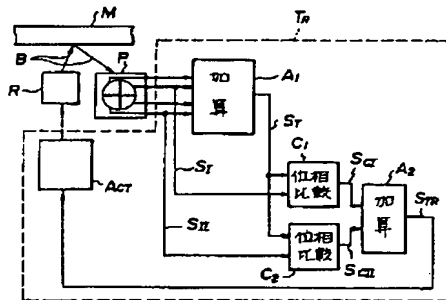
4…回転サーボ部

5…スピンドルモータ

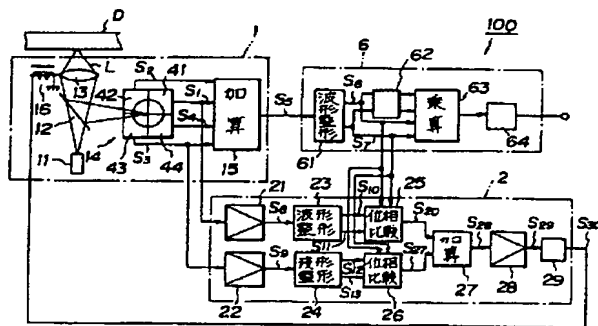
- 6 … 復調ブロック
- 11 … 光発生器
- 12 … ハーフミラー
- 13 … 対物レンズ
- 14 … 4分割フォトディテクタ
- 15 … 加算器
- 16 … トラッキングコイル
- 21、22 … 増幅器
- 23、24 … 波形整形回路
- 25、26 … 位相比較器
- 27 … 加算器
- 28 … 増幅器
- 29 … イコライザアンプ
- 30、31 … 加算器
- 41 ~ 44 … 受光面
- 61 … 波形整形回路
- 62 … 遅延回路
- 63 … 乗算器
- 64 … 検波フィルタ
- 100、101 … 光学式情報読取り装置

- 251 ~ 254、261 ~ 264 … D形フリップフロップ回路
- 255、256、265、266 … 加算器
- 257、267 … 差動増幅器
- A_1 、 A_2 … 加算器
- A_{CT} … アクチュエータ
- C_1 … 第1の位相比較器
- C_2 … 第2の位相比較器
- D … 光学式ディスク
- L … レーザ光
- P … 光検出手段
- R … 光ビーム照射手段
- $S_1 \sim S_{45}$ 信号

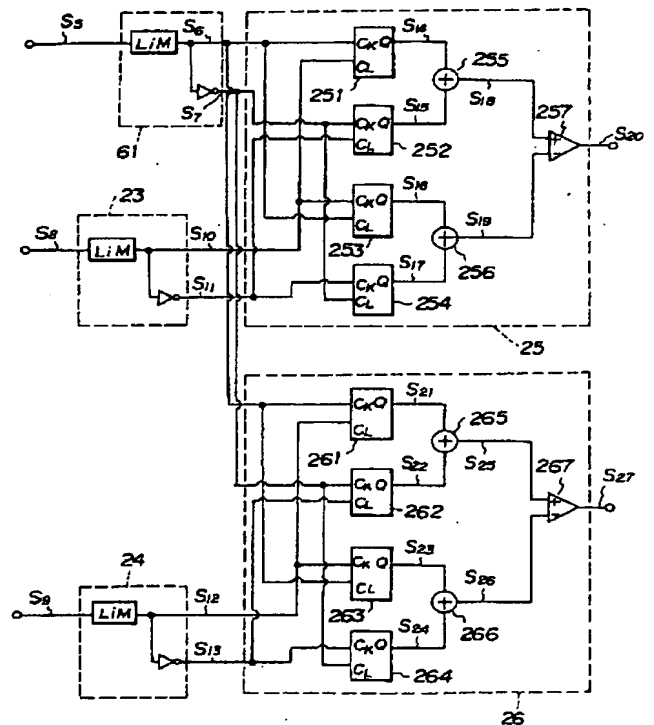
出願人代理人 石 川 泰 男



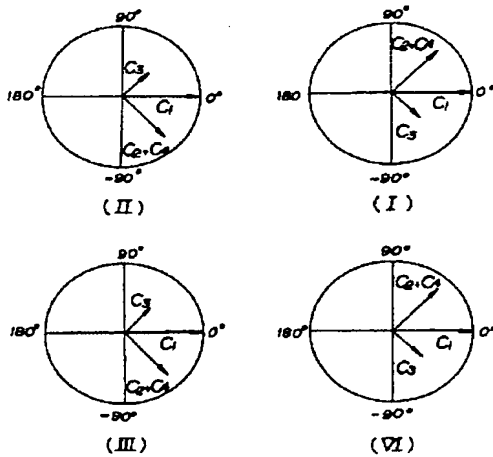
第 1 図



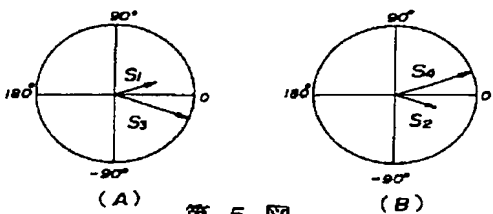
第 2 図



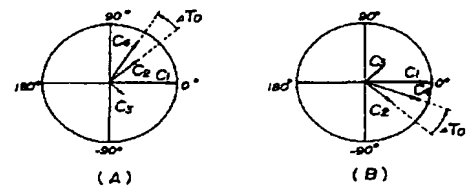
第 3 図



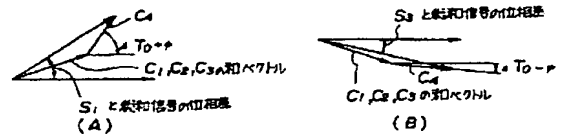
第 4 図



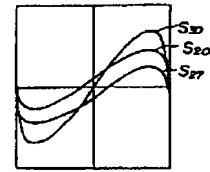
第 5 図



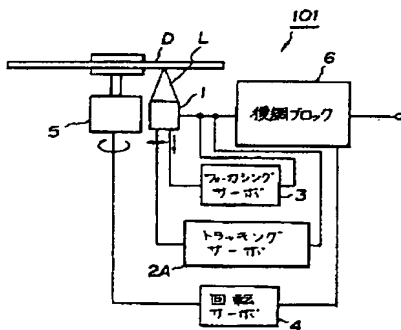
第 6 図



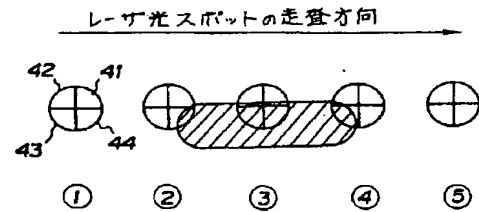
第 7 図



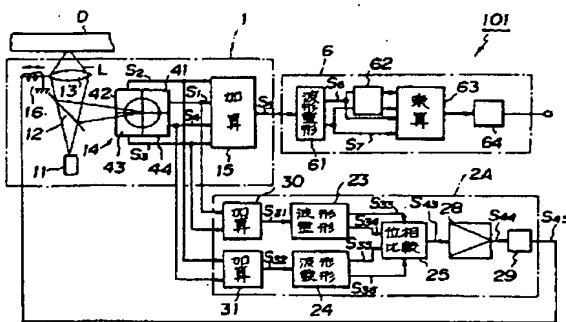
第 8 図



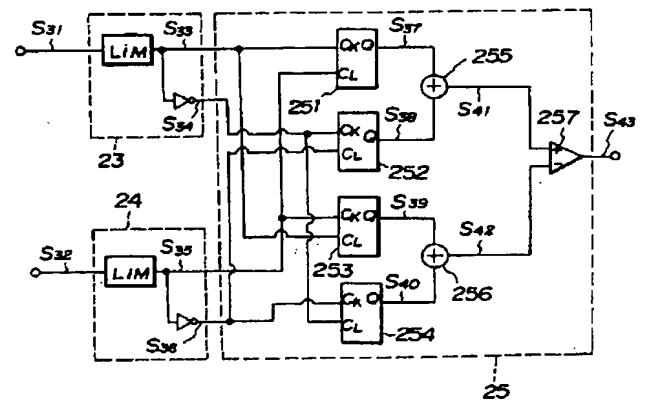
第 9 図



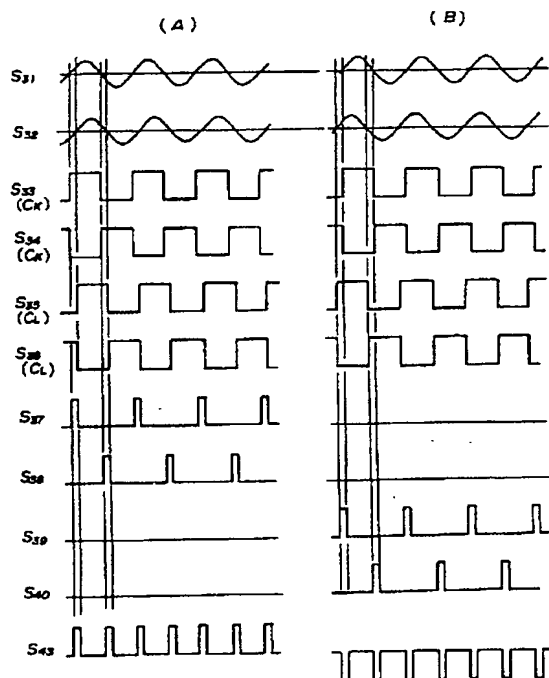
第 11 図



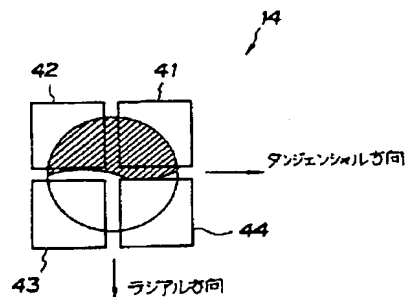
第 10 図



第 13 図



第 12 図



第 14 図

手続補正書

平成 2 年 11 月 19 日

特許庁長官 植松 敏 殿



1 事件の表示

平成 2 年 特許願 第 109377 号

2 発明の名称

光学式情報読取り装置

3 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(501) バイオニア株式会社

4 代理人 (郵便番号 103)

東京都中央区日本橋本石町四丁目 2 番 17 号
石田ビル 8 階

〔電話東京 (241) 4071 代表〕

8383 弁理士 石川 泰 男

5 補正の対象

明細書の「特許請求の範囲」、「発明の詳細な説明」
の各欄、および図面方式
審査

6 補正の内容

- (1) 明細書の「特許請求の範囲」を別紙の通り補正する。
- (2) 明細書、第 4 頁第 17 行目及び第 13 頁第 9 行目の「増幅器」を「積分器を有する増幅器」と補正する。
- (3) 明細書、第 9 頁第 4 行目及び第 16 頁第 11 行目～12 行目の「所定のレベル値まで」を「積分されると共に」と補正する。
- (4) 明細書、第 16 頁第 12 行目及び同頁第 13 行目の「増幅信号」を「信号」と補正する。
- (5) 明細書、第 16 頁第 18 行目～19 行目の「トラッキング制御信号 S₃₀」を「信号 S₂₉」と補正する。
- (6) 明細書、第 18 頁第 6 行目の「回折」を「回折」と補正する。
- (7) 明細書、第 18 頁第 7 行目の「回折光」を「回折光」と補正する。
- (8) 明細書、第 18 頁第 9 行目、同頁第 11 行目、同頁第 13 行目、同頁第 16 行目及び第 19

頁第3行目の「0次回折光」を「0次回折光」と補正する。

(9) 明細書、第18頁第9行目、同頁第11行目、同頁第13～14行目、同頁第16行目及び第19頁第3行目の「1次回折光」を「1次回折光」と補正する。

(10) 明細書、第22頁第18行目の「第5図」を「第6図」と補正する。

(11) 明細書、第23頁第8行目の「第7図に」を「第7図」と補正する。

(12) 明細書、第23頁第14行目の「 ΔT_0 とが」を「 ΔT_0 が」と補正する。

(13) 明細書、第23頁第15行目及び同頁第17行目の「 S_2 」を「 S_3 」と補正する。

(14) 明細書、第23頁第16行目の「共に減少する。」を「共に増加し、 ΔT_0 が負の方向に増加した場合、 S_1 及び S_3 の合成ベクトルのなす角度は共に減少する。」と補正する。

(15) 図面の第8図を別紙の通り補正する。

以上

2. 特許請求の範囲

情報記録媒体の情報記録面上の信号トラックに光ビームを照射する光ビーム照射手段と、前記情報記録面からの反射光ビームを光電変換して電気信号を出力する4分割受光面を有する光検出手段と、前記電気信号に基づいて前記光ビーム照射手段からの光ビームの前記トラック上への照射位置を追従制御するトラッキング制御手段と、を備えた光学式情報読取り装置において、

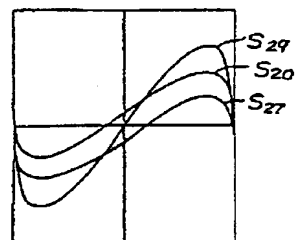
前記トラッキング制御手段は、前記光検出手段の4分割受光面の対角位置にある一対の受光面のうちいずれか一方の受光面から出力される第1の電気信号と前記4分割受光面から出力される電気信号の総和信号との位相を比較して第1の位相比較結果信号を出力する第1の位相比較器と、

前記対角位置にある他方の受光面から出力される第2の電気信号と前記総和信号との位相を比較して第2の位相比較結果信号を出力する第2の位相比較器と、

前記第1の位相比較結果信号と、第2の位相比

較結果信号とを加算してトラッキング制御信号を出力する加算器と、

を含むことを特徴とする光学式情報読取り装置。



第8図